

Amfifilowe sieci polimerowe są interesującą klasą materiałów, które wykazują łączne właściwości chemicznie różnych, składowych polimerów. Atrakcyjność takich usieciowanych polimerów wynika z lepszej stabilności wymiarowej, wytrzymałości mechanicznej, stabilności termicznej i odporności na rozpuszczalniki w porównaniu z polimerami liniowymi. Szczególnie interesujące są sieci polimerowe, wykazujące zdolność wchłaniania dużej ilości wody (hydrożele), które znajdują szerokie zastosowania, włączając obszary biomedyczne.

W ramach prezentowanego projektu zamierzamy opracować metodę otrzymywania nowej klasy sieci amfifilowych uzyskanych poprzez sieciowanie hydrofilowego polimeru, poli(izopropenylo-2-oksazoliny), poliestrami zakończonymi grupami karboksylowymi, poprzez prostą reakcję addycji. Poli(2-izopropenylo-2-oksazolina) jest stosunkowo nowym polimerem, który ze względu na nietoksyczność i hydrofilowość może być stosowany w biomedycynie. Oczekuje się, że użycie poliestrów jako makro-sieciujących reagentów umożliwi tworzenie sieci, w których segmenty hydrofilowe są połączone hydrofobowymi, biodegradowalnymi blokami. Można założyć, że dostępność szerokiej gamy poliestrów alifatycznych (PLA, PCL, innych) ułatwi regulowanie finalnych właściwości fizycznych i chemicznych sieci pod kątem planowanych zastosowań. Proponowana strategia powinna zapewnić dostęp do biodegradowalnych materiałów różniących się właściwościami hydrofilowo-hydrofobowymi, które można będzie kontrolować przez odpowiedni dobór kilku parametrów (w tym charakter łańcuchów poliestrowych, ilościowy udział środka sieciującego, długość bloku hydrofobowego). W ten sposób planuje się uzyskanie szerokiej serii nowatorskich sieci o zadanej strukturze i kontrolowanej gęstości sieciowania, z różną kombinacją bloków budulcowych.

W pierwszym etapie badań otrzymane będą prekursory sieci: poli(izopropenylo-2-oksazolina) oraz poliestry o kontrolowanych masach molowych i o różnej liczbie ramion, zakończone grupami karboksylowymi. Następnie, badana będzie optymalizacja reakcji sieciowania w wyniku zmieszania składników sieci w biozgodnym rozpuszczalniku (DMSO) w odpowiedniej temperaturze, bez dodatku jakiegokolwiek katalizatora (potencjalnego zanieczyszczenia). W ramach prezentowanego projektu zsyntetyzowane sieci zostaną starannie scharakteryzowane poprzez zbadanie stopnia spęcznienia, morfologii, zwilżalności powierzchni, stopnia krystaliczności i degradacji hydrolitycznej. Planowane jest określenie podstawowych zależności struktura/właściwość, w tym wpływu topologii i składu sieci na równowagę hydrofilowo-hydrofobową, właściwości mechaniczne i degradacyjne, a także charakterystyki sorpcyjnej uzyskanego materiału. Jak można się spodziewać, uzyskane materiały ze względu na specyficzną strukturę mogą pełnić różnorodne funkcje, dlatego po dokładnym scharakteryzowaniu wybrane materiały zostaną przetestowane w eksperymentach sorpcyjnych, testach załadowania i uwalniania modelowego leku. Zakłada się, że planowane badania umożliwią uzyskanie nowych materiałów hydrożelowych. Ponadto zaproponowana metoda kowalencyjnego sieciowania jest stosunkowo prosta i bezpieczna dlatego nadaje się do przygotowania biomateriałów, co lokuje projekt w obszarze badań nad przyjaznymi dla środowiska materiałami i procesami polimerowymi. Wyniki proponowanych badań podstawowych powinny znacznie przyczynić się do rozwoju nowej klasy sieci amfifilowych o potencjalnych zastosowaniach jako hydrożele biomedyczne lub materiały filtracyjne.